

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)11月29日

**A**

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フロントホイールを支持するサスペンションアームと、該サスペンションアームが揺動可能に支持されたサスペンションメンバと、車体側部に配置され前記サスペンションメンバを固定するフロントサイドメンバとから成り、前記フロントサイドメンバが衝突エネルギーを吸収する機能を備えた車両において、前記サスペンションメンバの車両前後方向前部取付部が剛性なる第1取付部材によってフロントサイドメンバに固定され、サスペンションメンバの車両前後方向後部取付部は、衝突エネルギーを受けたとき固定を解除する第2取付部材によってフロントサイドメンバに固定されたことを特徴とするフロントボデーの構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両衝突時における衝突エネルギーを吸収し、乗員の安全性を向上させた車両のフロントボデーの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 車両が衝突した場合、車両のボデーには非常に大きな衝突エネルギーが加わり、ボデーの一部が変形する。一般に車両の骨格は剛体であり、また剛体のエンジンやシャーシが備わっているため、ボデーに衝突エネルギーを吸収する工夫がされていなければ、衝突時に車室内の乗員に与える衝撃が大きくなる恐れがある。そのため、ボデーには衝突エネルギーを吸収する構造が設けられ、乗員に衝突の影響が及ばないように工夫されている。例えば車両が前突した場合、フロントサイドメンバ（以下、サイドメンバと呼ぶ）をその前端部から衝突の荷重によって変形（以下、塑性変形と呼ぶ）させ、かつサスペンションメンバも塑性変形させて衝突のエネルギーの吸収を向上させたフロントボデーの構造が、実開昭57-127063号公報に開示されている。

【0003】 実開昭57-127063号公報によると、図4（a）に示すように車両のフロントボデーの構造は、大別して、サイドメンバ50、サスペンションメンバ52及びサスペンションアーム74から構成されている。サスペンションメンバ52の前側上面には、ブラケット56が溶接によって取り付け（以下、溶接取付部72と呼ぶ）られており、車両横方向の左右両端には、サスペンションアーム74が前部取付部65でボルト64により揺動可能に支持され、後部取付部66で揺動可能かつ衝突時に後方へ移動できるように支持されている。そして、サスペンションメンバ52は、サイドメンバ50に前部取付部68及び後部取付部70で取り付けられている。前部取付部68は、ブラケット56をボルト60でサイドメンバ50に取り付け、後部取付部70は、ボルト62でサイドメンバ50に取り付けた構成である。

【0004】 衝突時、サイドメンバ50の前端部が衝突

荷重によって軸方向に塑性変形されると共に、剛性のエンジン54が衝突荷重を受けて後方（矢印X方向）に押動されると、サスペンションメンバ52と剛性のサスペンションアーム74は、エンジン54から押動されて衝突荷重を受ける。そして、図4（b）のように溶接取付部72では、サスペンションメンバ52が衝突荷重によりブラケット56から切り離される。サスペンションアーム74は、その後部取付部66を後方（矢印Y方向）に突出させながら衝突荷重により後方に移動する。一方、サスペンションメンバ52は、その後部取付部70がボルト62で固定されているので、衝突荷重を受けて塑性変形する。その結果、サスペンションメンバ52でも衝突エネルギーが吸収される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来技術では、サスペンションメンバ52が、サイドメンバ50に前部取付部68、後部取付部70及び溶接取付部72の三箇所で取り付けられている。その中でも溶接取付部72は、通常の車両走行時にサスペンション全体に加わる大荷重、例えば車両が縁石等の路面段差を乗り越える時にサスペンションメンバ52に加わる大荷重に対しては切り離さないように取付剛性をかなり強くしてあると同時に、衝突時にサスペンションメンバ52の取付が切り離される程度の強度に溶接してある。

【0006】 しかしながら、このような条件を十分に満たす取付を実現するには、チューニングが非常に難しくなるという問題がある。しかも、衝突時に溶接取付部72を切り離すと共に、サスペンションアーム74の後部取付部66を後方に移動させるという複雑な構成であるので、溶接取付部72と後部取付部66の取付バランスを考えたチューニングをする必要がある。

【0007】 そこで本発明は、車両衝突時にサスペンションメンバをサイドメンバに取り付ける複数の取付部のうち後部取付部のみの取付を解除することによって、取付チューニングを簡易にすると共に、衝突エネルギーの吸収量を向上させることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明のフロントボデーの構造は、フロントホイールを支持するサスペンションアームと、該サスペンションアームが揺動可能に支持されたサスペンションメンバと、車体側部に配置され前記サスペンションメンバを固定するサイドメンバとから成り、前記サイドメンバが衝突エネルギーを吸収する機能を備えた車両において、前記サスペンションメンバの車両前後方向前部取付部が剛性なる第1取付部材によってサイドメンバに固定され、サスペンションメンバの車両前後方向後部取付部は、衝突エネルギーを受けたとき固定を解除する第2取付部材によってフロントサイドメンバに固定されたことを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明のフロントボデーの構造によれば、車両衝突時、最初にサイドメンバの前端部が衝突荷重により塑性変形する。その後、衝突荷重はサイドメンバ、フロントホイール及びエンジンに分散されて作用し、エンジン及びフロントホイールに分散された一部の衝突荷重は、剛性の第1取付部材と第2取付部材に伝達される。そして、第2取付部材には、前方から受けた衝突荷重の反作用荷重が、サイドメンバの車両後方から加わるので、第2取付部材は破断変形し、サスペンションメンバの後部取付部の固定が解除される。一方、第1取付部材は、第2取付部材に比して取付剛性が大きいので、前部取付部の固定が保持される。その結果、サイドメンバのエンジン後方部分には、反作用荷重が分散されることなく伝達され、荷重が集中するので、塑性変形が発生する。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図1から図4に基づいて説明する。図面に示したFRONTは車両前後方向の前方を示し、UPは車両上下方向の上方を示し、OUTは車両外側方向を示す。

【0011】以下、図1に基づいてフロントボデーの構造を説明する。図1は本実施例のフロントボデーにおけるサイドメンバ10とサスペンションメンバ12及びサスペンションアーム14の取付全体を示した斜視図である。通常、サイドメンバ10、サスペンションメンバ12及びサスペンションアーム14は、車両が走行している時に加わる荷重を受けても変形しないように、剛体からできている。

【0012】サイドメンバ10は車体の前部構造の剛性を高めるための基本的な骨格であり、車体の側部左右（図1では右側部のみを示す）にそれぞれ配置され、車両前後方向に伸びている。また、サイドメンバ10下面の後端（車両前後方向後部）には、サスペンションメンバ12を固定するための取付用の挿通孔30が形成されている。更に、サイドメンバ10下面中央（車両前後方向中央部）にはサスペンションメンバ12を取り付けするためのブラケット22が溶接等によって結合されている。ブラケット22下面には前記挿通孔30と同様の挿通孔28が形成されている。なお、サイドメンバ10は、衝突エネルギーを効率よく吸収するための機能を有している。具体的には、サイドメンバ10に図示を省略したビードあるいはペローズ（蛇腹）等が設けられている。

【0013】サスペンションメンバ12は車体の横方向に伸びており、その横方向両端は略L字状に形成されている。そしてL字状のそれぞれの端部には、サスペンションメンバ12をサイドメンバ10に固定するための前部挿通孔32、後部挿通孔34が形成されている。前部挿通孔32に剛性の第1取付部材であるボルト16を嵌

挿し、挿通孔28に螺着することで、サスペンションメンバ12をサイドメンバ10に固定している。また、後部挿通孔34及び後述するゴムブッシュ38に、車両衝突時に衝突荷重を受けて破断変形するように設計された第2取付部材であるボルト18を嵌挿し、挿通孔30に螺着することで、サスペンションメンバ12をサイドメンバ10に固定している。なお、サスペンションメンバ14は、通常の走行中にサスペンション全体に加わる大荷重を受けてもサイドメンバ10から外れないようにボルト16、ボルト18で固定されている。ボルト18の径は、ボルト16に比して細径の構造である。

【0014】サスペンションアーム14は略V字形状をしており、そのV字形状の凸部分14aに図示省略のフロントホイールが取り付けられている。また、V字状の凹部分の一端14b（車両前後方向の前側）にはゴムブッシュ36が設置され、他端14c（車両前後方向の後側）にはゴムブッシュ38が設置されている。一端14bのブッシュ36には剛性のボルト40が嵌挿され、サスペンションメンバ12の取付孔33に揺動自在に枢支されている。また、他端14cのゴムブッシュ38には、後部挿通孔34と共に前述のボルト18が嵌挿され、サイドメンバ10の挿通孔30に揺動自在に枢支されている。

【0015】次に、本実施例のフロントボデーの構造における車両衝突時の衝突エネルギーを吸収する作用について図2を用いて説明する。ここで、図2はフロントボデーの側面の状態を示す側面図である。

【0016】車両の正面衝突時、図2（a）の衝突前期の側面図のように、サイドメンバ前端部10aが衝突荷重Fによって塑性変形するが、長さKまでサイドメンバ10が塑性変形したところで、剛性のフロントホイール48やエンジン46があるため、それ以上に塑性変形せず、フロントホイール48とエンジン46を推動する。その時、前方からの衝突荷重F（ $F = F_1 + F_2 + F_3$ 、の関係を有する）は、図2（b）のようにサイドメンバ10には衝突荷重 $F_1$ が加わり、エンジン46には衝突荷重 $F_2$ が加わり、フロントホイール48には衝突荷重 $F_3$ が加わるように分散される。衝突荷重 $F_2$ 、 $F_3$ の一部は前部取付部24のボルト16に加わるが、ボルト16は衝突荷重 $F_2$ 、 $F_3$ を受けても十分耐えられるように取付剛性がチューニングされているので、破断変形することなくサスペンションメンバ12をサイドメンバ10に固定保持する。

【0017】一方、後部取付部26のボルト18は、前方から衝突荷重 $F_2$ 、 $F_3$ の一部が加わると共に、前方からの衝突荷重Fの反作用荷重F。（ $F_r = F$ の関係を有する）がサイドメンバ10の車両後方から加わるので、図2（c）のように破断変形を生じ、サスペンションメンバ12がサイドメンバ10から切り離され、固定が解除される。そして、後部取付部26が切り離された

後も反作用荷重F。は分散されることなく、後方から加わるので、サイドメンバ10のエンジン後方部分10bに衝突荷重が集中して塑性変形が発生する。以上のことより、衝突時にサスペンションメンバ12をサイドメンバ10から切り離す取付部が一箇所だけでよいので、取付チューニングを取るのが容易となる。

【0018】また、衝突時、サスペンションメンバ12の後部取付部26をサイドメンバ10から切り離すので、サイドメンバ10のエンジン46の後方部分10bに衝突荷重が集中し、その部分で塑性変形が発生して衝突のエネルギーが吸収される。即ち、剛性のフロントホイール48やエンジン46があるため、衝突時に直接、衝突荷重を伝達して、塑性変形させることができなかったエンジン後方部分10bが、車両後方からの反作用荷重によって塑性変形され、サイドメンバ10の塑性変形可能部分が増加するので、衝突エネルギーの吸収量が増加する。

【0019】以上、本実施例では、後部取付部26のボルト18を、前部取付部24のボルト16に比して、ボルト径を小さくして衝突時に破断変形させ、後部取付部26の固定を解除したが、この構成に限定するものではない。他の構成例として、図3(a)のように、後部取付部26の挿通孔30aを長楕円の形状とし、ボルト18を挿通孔30aの一端によせて、サスペンションメンバ12をサイドメンバ10に摺動可能に固定する構成も考えられる。衝突時は、サスペンションメンバ12が衝突荷重により後方に押動されると、ボルト18は挿通孔30aの一端から他端へ摺動するので、後部取付部26の固定が解除される。

【0020】また、図3(b)のように後部取付部26のボルトの数を前部取付部24の数より少なくして、衝突時にボルト18のみを破断変形させて、後部取付部26の固定を解除する構成としてもよい。他にも、前部取付部24、後部取付部26のそれぞれに嵌挿するボルトを異なる材質にして、衝突時に後部取付部26の固定を

解除してもよい。

【0021】

【発明の効果】本発明における車両のフロントボデーの構造は、車両衝突時に衝突エネルギーを吸収するために、サスペンションメンバをサイドメンバに固定する取付部のうち、後部取付部のみ固定を解除する構成としたので、通常走行時に加わる大荷重と衝突時の荷重に対するサスペンションメンバの取付部の取付チューニングが簡易になるという効果がある。

【0022】また、衝突時に後部取付部の固定が解除されると、サイドメンバの塑性変形可能部分を増加させることができるので、衝突エネルギーの吸収量が増加し、乗員が受ける衝撃が低減されるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるフロントボデーの斜視図。

【図2】本発明の実施例におけるフロントボデー側面図、(a)衝突前期の荷重の側面図、(b)衝突中期の荷重の側面図、(c)衝突後期の荷重の側面図。

【図3】本発明のサスペンションメンバをサイドメンバに固定する他の構成例の斜視図。

【図4】本発明のサスペンションメンバをサイドメンバに固定する他の構成例の斜視図。

【図5】衝突エネルギーを吸収する従来のフロントボデーの構造における、(a)衝突前期の側面図、(b)衝突後期の側面図。

【符号の説明】

10 . . . フロントサイドメンバ  
12 . . . サスペンションメンバ  
14 . . . サスペンションアーム  
16 . . . ボルト(第1取付部材)  
18 . . . ボルト(第2取付部材)  
46 . . . エンジン  
48 . . . フロントホイール



【図5】

